

在线开放课程 《船舶设计原理》

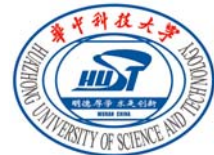
第五章 船舶型线设计

5.7 设计水线形状的选择

华中科技大学 船舶与海洋工程学院



第五章 船舶型线设计

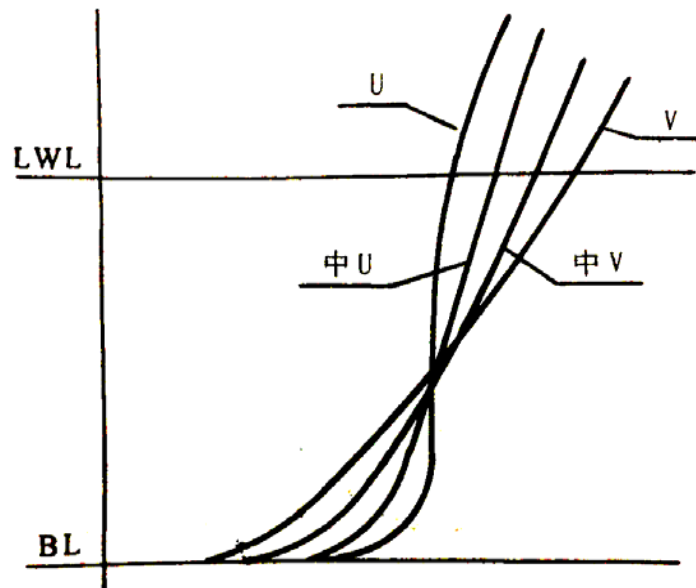


船舶与海洋工程学院

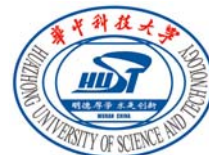
5.7 设计水线形状的选择

设计水线的形状

设计水线的形状特征和横剖面形状特征是相关的，设计水线丰满意味着横剖面在设计水线处较宽，在一定的横剖面面积下，下部必然较窄，横剖面形状成V形。反之，设计水线瘦削，横剖面形状成U形，如图所示。



第五章 船舶型线设计

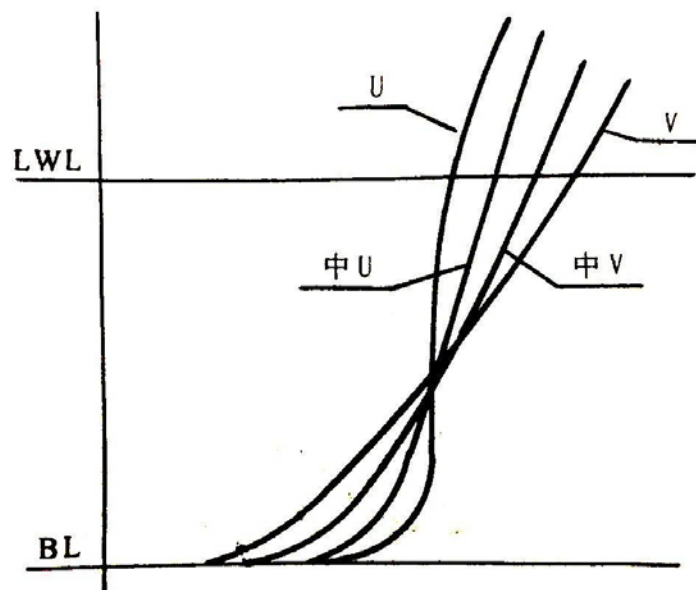


船舶与海洋工程学院

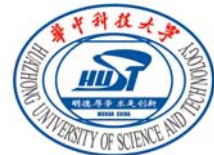
5.7 设计水线形状的选择

设计水线的形状

设计水线形状确定以后，很大程度上已决定了横剖面形状(UV程度)，所以在选择设计水线形状时应对横剖线形状有一个清楚的认识，并将两者结合起来统一考虑。



第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

5.7 设计水线形状的选择

设计水线的特征和参数

近水面处的水线形状对兴波阻力影响较大，通常以设计水线为代表进行研究。设计水线的特征和参数包括：**水线面系数 C_w** 、**设计水线首段形状及半进流角 i** 。（近首垂线处水线与中心线的夹角）、**平行中段长度**、**尾段形状及去流角**等。

(1) **水线面系数 C_w**

水线面系数 C_w 与多种因素有关，这些因素包括快速性、稳性、耐波性、总布置与型线等。在实际船舶设计中，水线面系数 C_w 的选取一般先考虑**快速性**，然后校核稳性、耐波性、总布置与型线等方面，看是否合适。

第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

5.7 设计水线形状的选择

设计水线的特征和参数

(2) 设计水线首段形状及半进流角 i_e

设计水线首段形状对兴波阻力的影响机理与前面所述的横剖面面积曲线相类似。它的选取与**相对速度**密切相关，所以，首段形状特征如下：

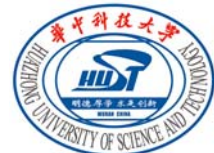
$0.16 < F_r < 0.20$ 由凸形到直线形；

$0.20 < F_r < 0.22$ 直线形或微凹形；

$0.22 < F_r < 0.32$ 微凹形；

$F_r > 0.32$ 直线形，整个进流段保持和缓的曲度。

第五章 船舶型线设计

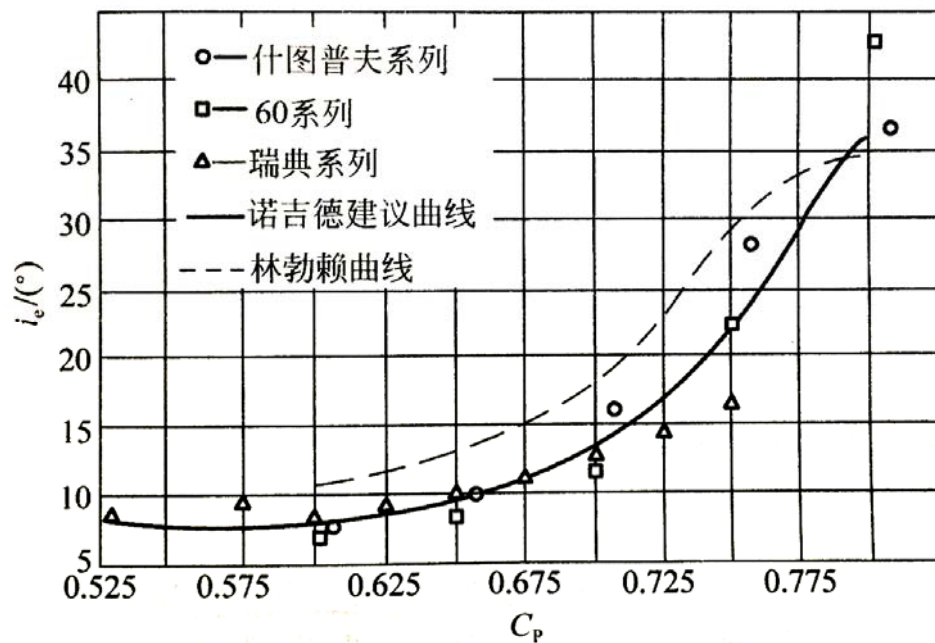


船舶与海洋工程学院

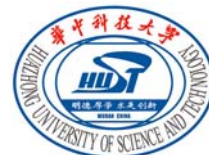
5.7 设计水线形状的选择

设计水线的特征和参数

设计水线的半进流角 i_e 对船首部兴波阻力有重要影响，适宜的半进流角 i_e 主要与傅汝德数 F_r 有关，其次与 C_p 、 L/B 、 C_w 等有关。在 C_p 与 F_r 合理配合的情况下，可用图示的关系来反映。



第五章 船舶型线设计



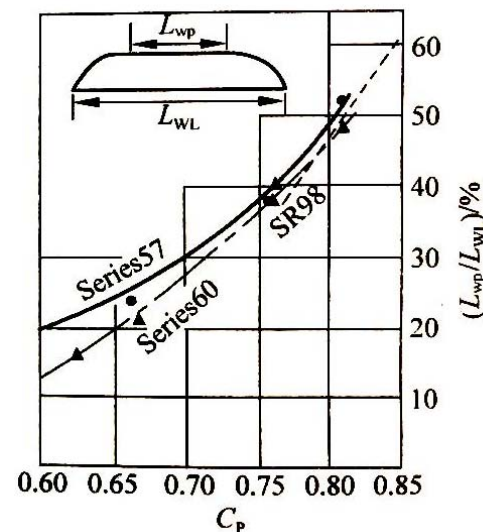
船舶与海洋工程学院

5.7 设计水线形状的选择

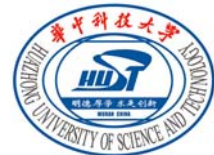
设计水线的特征和参数

(3) 设计水线平行中段长度

设计水线平行中段的长度取决于水线面系数的大小和水线首尾端的形状，通常单桨船约为横剖面面积曲线平行中体长度的**2倍**。速度较高、 C_b 小的船没有平行中体，但设计水线在船中偏后部仍有一段平行中段。



第五章 船舶型线设计



船舶与海洋工程学院

5.7 设计水线形状的选择

设计水线的特征和参数

(4) 设计水线尾段形状及去流角

设计水线尾段的形状，从阻力上看，主要是影响形状阻力。在一般情况下，它对总阻力的重要性次于首段形状。为了避免水流分离而发生旋涡，尾段要求保证顺滑。通常尾段型线以直线形为佳，而不宜成凹形。尾段的去流角应不大于 30° ，单桨船螺旋桨区的水线应力求平直，终端(尾柱处)水线形状不应钝阔，纵向斜度不要超过 20° 。水线反曲处也应避免斜度过大，注意顺滑过渡。此外，设计水线应盖住螺旋桨和舵，以利安全。